รายงานวิจัย

เรื่อง

บรอนซ์ที่หล่อลื่นตัวเอง

Self-Lubricating Bronze

คณะผู้วิจัย

รศ.ดร.เอ็ก สีคง

ผศ.ดร.ธวัชชัย ปฐกผล

ผศ.ดร.สุธรรม นิยมวาส

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากรายได้

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2548

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ การศึกษาสมบัติของวัสดุผสมระหว่างบรอนซ์ดีบุกกับทัลคัม ซึ่งได้จากการเตรียม 2 วิธี วิธีแรกผลิตโดยการบดผสมผงบรอนซ์ดีบุกกับทัลคัม และ วิธีที่สองผลิตโดยการบดผสมผงโลหะทองแดงและดีบุกกับทัลคัม โดยใช้เครื่องบดแบบสั่นในบรรยากาศของก๊าซอาร์กอน ตัวแปรที่ใช้ในการทดลองคือปริมาณผงทัลคัมและเวลาที่ใช้บดผสม พบว่าชิ้นงานที่เตรียมจากผงโลหะบรอนซ์ดีบุกผสมทัลคัมมีความแข็งแรง ความแข็ง ความหนาแน่นและผิวเรียบมากกว่าชิ้นงานที่เตรียมจากผงโลหะทองแดงและดีบุกผสมทัลคัมเพราะการอบผนึกชิ้นงานจากวิธีแรกจะง่ายกว่าวิธีที่สองเมื่อภาวะต่างๆเหมือนกัน ชิ้นงานจากวิธีที่สองต้องใช้เวลาในการฟอร์มตัวเป็นบรอนซ์ก่อนและผงทัลคัมเป็นตัวขัดขวางการแพร่ของโลหะดีบุกเข้าไปในเนื้อของทองแดงและการอบผนึก เนื่องจากผงทัลคัมเสถียรและทนอุณหภูมิสูงกว่าผงโลหะ จึงทำให้ความแข็งแรงลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณผงทัลคัมในขณะที่ความแข็งจะลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณทัลคัมเพราะทัลคัมมีความแข็งต่ำกว่าโลหะ เวลาในการบดผสมที่นานขึ้นทำให้การกระจายตัวของทัลคัมในเนื้อโลหะสม่ำเสมอมากขึ้น และทำให้อนุภาคมีขนาดเล็กลง จึงทำให้ชิ้นงานมีความหนาแน่นสูงและแข็งแรงและยังพบว่าอัตราการสึกหรอและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของชิ้นงานที่เตรียมด้วยวิธีแรกจะต่ำกว่าชิ้นงานที่เตรียมจากวิธีที่สอง เนื่องจากชิ้นงานชนิดแรกมีความหนาแน่นและความแข็งแรงสูงกว่า อย่างไรก็ตามค่าอัตราการสึกหรอและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณผงทัลคัมมากขึ้นและบดเป็นเวลาสั้นๆ ดังนั้นการผสมทัลคัมในปริมาณที่เหมาะสมและบดเป็นเวลานานพอเพียงก็จะทำให้อัตราการสึกหรอและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานลดลงถึงระดับที่น่าพอใจ

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate the properties of tin bronze/talcum composite materials prepared by 2 methods. The first method was produced by mixing and milling tin bronze powder with talcum powder and the second one was produced by milling copper and tin powder with talcum powder by using vibratory ball mill under argon gas atmosphere. Amount of talcum powder and milling time were main variables. It was found that the specimen produced by the first method have higher tensile strength, hardness, bulk density and specimen surface smoothness than those of the second method because they were easier to sintered under the same condition. The specimen of the second method used a period of time to form bronze powder at the early stage and talcum powder interrupted in the diffusion of tin element into copper matrix and the sintering process because talcum powder was more stable and temperature resistance than that of metal powder. Therefore, the strength of the specimen decreased with increasing an amount of talcum powder, whereas the hardness of the specimen also has the same trend because talcum powder has very low hardness. The longer milling time was the higher degree of dispersion and homogeneity of talcum powder into the bronze matrix and the smaller of particle size were obtained. By these reasons, the specimen prepared by longer milling time possessed high density and strength. It was also apparent that wear rate and friction of coefficient of the specimens prepared by first method were lower than those prepared by second method due to their higher density and strength. However, wear rate and friction coefficient increased with more amount of talcum filled and short milling time. Therefore, with a certain amount of talcum powder filled and suitable milling time, the wear rate and friction coefficient could be reduced to a satisfactory figure.